

# 仮想インフラストラクチャ導入を中心とした校内 LAN システム更新

教育研究支援センター 内藤 岳史

## 1. はじめに

平成 25 年 3 月に校内 LAN システムを更新した。基幹サーバ周りの更新を中心に行い、仮想インフラストラクチャを新規に導入した。

## 2. 校内 LAN システム更新の基本的な考え方

以前のシステムは、様々な問題が顕在化していた。基幹サーバは 2 台構成で、1 台のサーバ上に複数のサービスが稼働していた。そのため、ハード的な障害の際には、全サービスに影響が出てしまっていた。また、ネットワーク接続においては、外部・内部・DMZ と 3 つのセグメントにまたがっており、ネットワーク配線を含む設定が煩雑であった。

この他、学内で新しいシステムが必要になると、その都度サーバを構築していた。そのため、サーバが乱立してしまい、サーバ室のスペースや電源の確保が困難な状況になっていた。一方、サーバ構築のニーズは増えているというジレンマに陥っていた。

さらにグループウェアについても、導入から長い期間が経過し、サーバの老朽化や業務の変化に対応するためにも、早急な更新が必要であった。

これらの問題を解消するべく、校内 LAN システムを更新するにあたって、主に以下の考え方の基、システムの実現を目指した。

### (1) 仮想化技術の導入

ハードウェアの集約を行うことによって、効率的なリソース管理を行うとともに、省スペース・省電力化を図る。また、素早く柔軟性のあるサービス展開を可能にする。

### (2) 業務の利便化

教職員のニーズに応えられる機能を備えたグループウェアを導入し、業務の利便化を図る。

## 3. システム全体構成

### (1) 仮想インフラストラクチャ

・物理サーバ	3 台
・共有ストレージ	1 台
・バックアップストレージ	2 台
・管理サーバ	1 台
・無停電電源装置	2 台
・仮想プラットフォーム	1 式

- ・サーバ接続ネットワークスイッチ 2 台

## (2)グループウェアシステム

- ・グループウェアサーバ 1 台
- ・全文検索サーバ 1 台

## 4.仮想インフラストラクチャの構成

### 4.1 物理構成

仮想インフラストラクチャを構成する物理サーバ、共有ストレージ、バックアップストレージのスペックを、それぞれ表 1、表 2、表 3 に示す。

表 1 物理サーバスペック

CPU	Xeon E5-2650 2GHz×2(16 コア)
メモリ	48GB(PC3-12800 RDIMM)
PCI Express	SAS ホストバスアダプタ 2 ポート×2
NIC	1Gbps×5 (管理用:1, タグ VLAN:2, DMZ:2)
ハイパーバイザ	VMware vSphere Hypervisor(ESXi5.1)

表 2 共有ストレージスペック

ホスト接続	6G SAS
HDD	900GB(10krpm)SAS×12 RAID6 1TB(7.2krpm) SAS×7 RAID5
NIC	1Gbps×2 (管理用:2)

表 3 バックアップストレージスペック

CPU	Xeon E5-2403 1.80 GHz(4 コア)
メモリ	8GB(PC3L-10600R RDIMM)
HDD	900GB(10krpm)SAS×8 RAID5
NIC	1Gbps×5 (管理用:1, バックアップ:2, DMZ:2)

各サーバ、ストレージは電源が冗長化されている。また、無停電電源装置も冗長化されており、耐障害性を高めている。

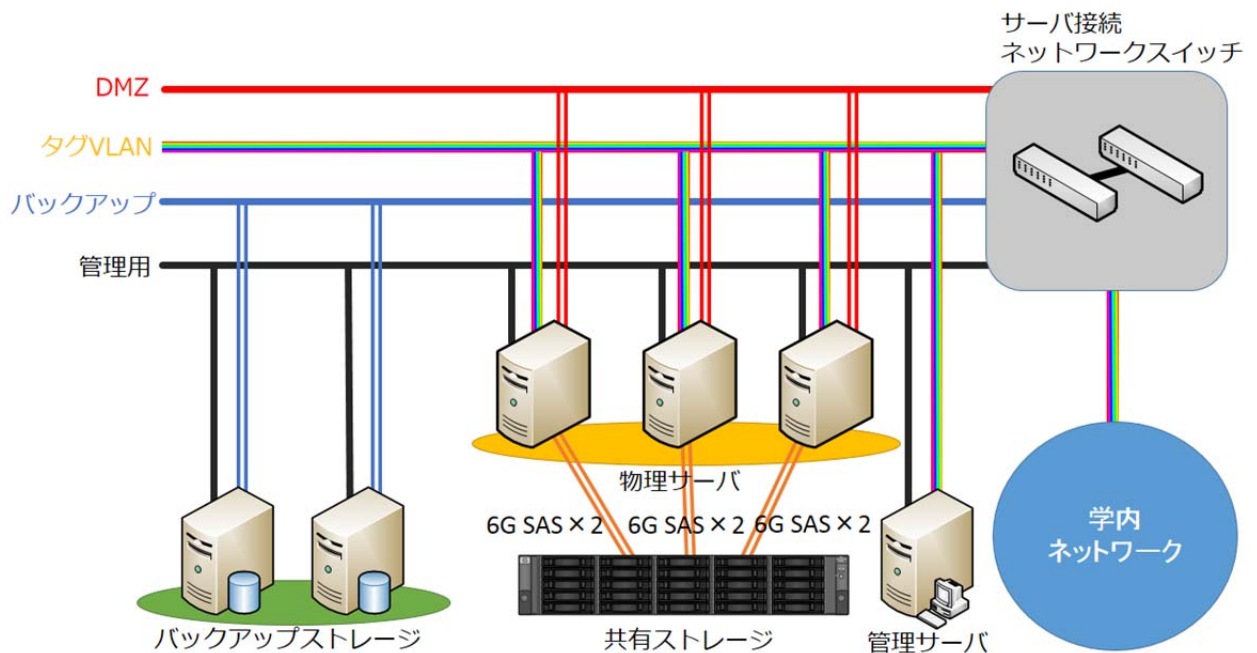


図 1 仮想インフラストラクチャ構成図

#### 4.2 ストレージ

共有ストレージは、ディスクストレージシステムであり、2つのディスクアレイが構成されている。冗長化された2つのコントローラが搭載されており、各物理サーバと共有ストレージは、冗長パスで接続されている。

2台のバックアップストレージは、NFSにより仮想インフラストラクチャのストレージ、および仮想サーバのバックアップ保管用に利用する。各ストレージの用途を表4に示す。

表 4 ストレージの使用用途

領域	使用目的
共有ストレージ(RAID6)	基幹サーバのメイン仮想サーバ
共有ストレージ(RAID5)	今後の仮想サーバ
バックアップストレージ 1	基幹サーバの待機仮想サーバと将来のバックアップ先
バックアップストレージ 2	バックアップ領域

#### 4.3 管理サーバ

管理サーバは、VMware vCenter によって物理サーバやストレージ等、仮想インフラストラクチャの管理を行い、Acronis Backup & Recovery 管理コンソールによってバックアップのスケジュール等を行っている。

## 4.4 ネットワーク

サーバ接続ネットワークスイッチは、2 台をスタックし、冗長化するとともに、LACP（Link Aggregation Control Protocol）によって複数ポートを束ね、通信帯域を増やしている。これにより、物理サーバにネットワークアクセスが集中した際の影響を低減している。

タグ VLAN によって複数のネットワークを利用できるため、VMware の仮想スイッチと連携することで、仮想サーバのセグメントを柔軟に変更できる。これによって、ネットワークの設定変更なしに、学科等のネットワークセグメントで運用されているサーバを移行することが可能である。

## 4.5 仮想サーバ

導入時に仮想化したサーバは以下である。

・ DNS サーバ	4 台（外部 2 台、内部 2 台）
・ NTP サーバ	2 台
・ メールサーバ	5 台（外部公開用 2 台、教職員用 2 台、学生用 1 台）
・ ウェブプロキシサーバ	2 台
・ 事務用 AD サーバ	2 台
・ ウェブサーバ	1 台
・ グループウェアサーバ	1 台
・ グループウェア全文検索サーバ	1 台
・ バックアップサーバ	1 台
・ 監視サーバ	1 台

1 つのサービスに対して、仮想サーバが 2 台あるものは 2 台で 1 システムとして動作し、冗長化を図っている。ウェブプロキシは VRRP（Virtual Router Redundancy Protocol）によって、2 台のサーバを仮想的に 1 台と見なし、障害時には待機系へと自動的に切り替わる。教職員用メールサーバは HA クラスタによってサービスの死活監視を行いながら稼働し、障害時にはウェブプロキシと同じく自動的に切り替わる。またメールデータに関しては、DRBD（Distributed Replicated Block Device）によりネットワークを介してデータを冗長化している。DNS サーバは通常のマスター/スレーブ構成、NTP サーバはデータを持たないため、DNS のラウンドロビンにより冗長化を行っている。

物理サーバが故障した際は、VMware のライブマイグレーション機能である VMotion によって、仮想マシンが自動で正常な物理サーバに切り替わる。これにより、物理サーバが故障しても、サービスを停止することなく継続することが可能となった。

## 5. グループウェア

スケジュール管理の強化とファイル管理を統合するため、グループウェアとしてサイボウズガルーンを導入した。全文検索サーバも併せて導入し、検索機能を強化した。

ガルーンは外部サーバとの連携機能があるので、認証サーバUnifIDoneとの認証連携を行っている。

## 6. 仮想インフラストラクチャの学内利用

このような状況から、仮想インフラストラクチャを、各学科や事務系にも利用できるように準備を進めている。具体的な利用手順は、以下のようになる。

1. 利用者は図 2 の「仮想サーバ利用申請書」を提出する
2. 総合情報処理センターで仮想サーバに CPU・ストレージを割当てる
3. 利用者は OS のインストールを行う

また、基本的な構成の仮想サーバについては、テンプレートを作成したため、OS をインストールする必要がなく、利用者のセットアップ時間を大幅に削減できる。

- ・教務システム
- ・シラバス
- ・電子情報工学科、一般教育教室、教育研究支援センターウェブサーバ
- ・ウィルス対策ソフト定義ファイルダウンロードサーバ

平成 年 月 日

仮想サーバ利用申請書

総合情報処理センター 殿

所属

氏名

私は、本校の情報セキュリティ推進規程および情報セキュリティ教職員規程を順守し、総合情報処理センター仮想サーバを利用したいので申請します。

(a) 利用目的	
(b) 利用 OS	
(c) 利用規模	HDD 容量等
(d) 接続セグメント	<input type="checkbox"/> 対外セグメント <input type="checkbox"/> DMZ <input type="checkbox"/> 学内セグメント
(e) 利用プロトコル	<input type="checkbox"/> HTTP/HTTPS <input type="checkbox"/> POP/IMAP <input type="checkbox"/> SMTP <input type="checkbox"/> Windows ファイル共有 <input type="checkbox"/> SSH <input type="checkbox"/> リモートデスクトップ <input type="checkbox"/> その他( )
(f) 対外接続	サーバ機能を学外からも利用希望 <input type="checkbox"/> HTTP/HTTPS <input type="checkbox"/> SMTP <input type="checkbox"/> その他( )
所属長の承認 所 属 長	

印

該当箇所に記載。 ☒ チェックをお願いします。

図 2 仮想サーバ利用申請書

## 7.まとめ

今回、仮想インフラストラクチャが導入され、サーバの柔軟な運用が可能となった。

以前のシステムと比べ、1 サービスを複数サーバで冗長化する構成へと変わったため、導入当初は多少トラブルもあった。現在では安定して稼働しており、テスト機を含むと 33 の仮想サーバが稼働している。

今後は、まだ仮想化されていない学内サーバを集約し、学内システムの効率的な運用を目指す。また、仮想サーバ構築に関する講習会を開催し、学内で利用拡大に努めたい。